

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

平2-206539

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月16日

B 32 B 15/08  
7/02

1 0 5

D

7310-4F  
6804-4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 複合形状記憶成型品

⑯ 特 願 平1-26967

⑰ 出 願 平1(1989)2月6日

⑱ 発 明 者 茂 木 昭 平 宮城県仙台市石垣町26番地  
 ⑲ 出 願 人 茂 木 昭 平 宮城県仙台市石垣町26番地

## 明 細 書

1. 発明の名称 複合形状記憶成型品

2. 特許請求の範囲

形状記憶合金と形状記憶樹脂(ポリノルボルネン)を組合せて成型する事により生成される、安定した形状記憶効果を持つ、複合形状記憶成型品。

3. 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

本発明は、従来の形状記憶合金と形状記憶(回復)樹脂を組合せて成型する事で、それぞれの欠点を補正し合った、新しい形状記憶効果を構成し、産業上新しい用途を大きく広げる特徴を備えた、複合型の形状記憶成型品に関するものである。

(2) 従来の技術

形状記憶効果を持った合金は、数多くの種類が認められているが、Ni-Ti合金やCu系合金(Cu-Zn-Al)等が工業的に利用されている。又復元する性質を持った高分子材料

は、かなり以前から、知られている現象であるが、これらの合金又は樹脂を個々に産業的分野に応用しようと試みた時に、必ずしもその機能、特性に実用化の意図になじまない性質を持っている。例えば形状記憶合金の場合、形状記憶効果は、低温側で生成するマルテンサイトを加熱した時に、高温側で生成する母相との間の変態現象を利用してあり、形状を回復する時に、変形に要した応力に比べて、数倍の回復力が得られる特徴があり、高温側の母相は数倍の強度を有している反面、形状記憶合金のマルテンサイトは、きわめて軟かい、したがって回復応力を直接アクチュエーターとして利用する場合のほかに、その特性は一般的な実用化の分野に於ける思考意図の、形状回復の利用、又は回復応力の利用と云う面で、満足のいく特徴ではない。それは、回復応力を機械的に、又機械的に利用し目的を達しても、低温のマルテンサイト状態になった時に、その形状を保持すべき十分な強度が不足するなどの不備が生ずるからである。

また一方形状記憶樹脂の場合は、現在組成が公表されているポリノルボルネンの場合、形状回復のプロセスは、外力によって変形させたガラス状の樹脂は35℃以上で軟かなゴム状になり、そのまゝ外力をフリーにした場合、その形状は回復して付与しておいた状態で固化するが、形状を回復する時の応力は全く機械的なエネルギーを期待出来ないが、冷却固化した状態の場合、弾性率が高く、かたい。したがってその形状保持力は、比較の実用性は十分であると考えられる。

付発明が解決しようとする問題点

以上の様に、形状記憶合金と形状記憶樹脂の両者には、利用分野、応用効果の点でかなり相反する性質を持っているが、この二点を組合せて復合共用した素材は産業上の形状記憶効果に対するニーズにそった用途を、大きく広げる独得の特徴をそなえる事になり、合金と樹脂の形状記憶効果に対する、単一の思考にすぐれた付加価値を与える事になる。

層状の成型品になる。勿論合金は変態点を上回る温度によって、記憶した形状に回復するが、同時に樹脂は、合金と同じ形状を付与されて冷却固化する事になる。

付発明の効果

形状記憶効果現象を実用化する上で、上記の様に、合金も、樹脂も、それぞれ優れた特質と不満足な特徴を備えているが、これを復合合成する事で、実用化に当たっての思考範囲を拡大する事に役立つばかりでなく、低コストの形状記憶効果を期待する事が出来、産業上の利益につながる発明であります。

#### 4. 図面の簡単な説明

第一図は本発明に於ける、製造工程を説明する為の、実施略図。

(A) (B) (C) (D) は、工程毎の実施例を示す略図。

(1) 形状記憶合金、(2) 形状記憶樹脂のコンパウンド、(3) ホットプレス

特許出願人 茂 木 昭 平

(問題点を解決するための手段)

形状記憶合金の作動温度を決定するものは、合金の変態点であって、主に合金成分を変える事や、熱処理などによって調整されるが、形状記憶樹脂(ポリノルボルネン)の変態点は35℃附近に於て開始するので、合金の変態点を40℃前後に設定する事によって、合金、樹脂共に変態作動温度域を共有する設計が可能であり、又樹脂の形状付与には150℃以上の加熱処理で充分であるので、合金の形状付与の熱点とは大きな差があり、復合素材の製造加工に極めて好都合であって、簡単な相互調整によって製造可能である。

付実施例

第一図の(A)の様にすでに形状を付与した合金(1)を、(B)の様に外力を加えて伸ばした合金(1)を(C)の様に(ポリノルボルネン)のコンパウンド(2)と共にホットプレス(3)に入れ150℃の熱加工をする。取り出された成型品は(D)の様に樹脂と合金の積

